

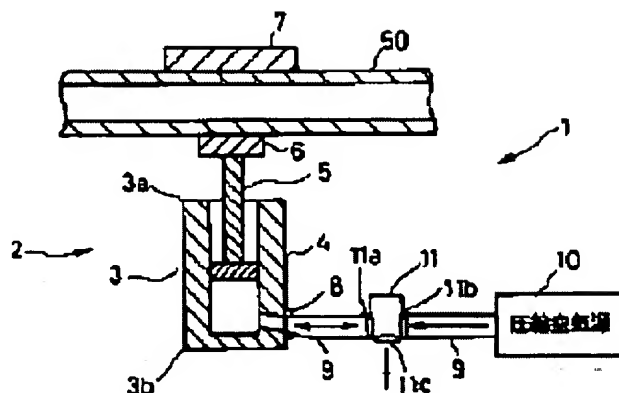
## FLUID CONTROLLER

**Patent number:** JP9311726  
**Publication date:** 1997-12-02  
**Inventor:** TAKEKOSHI SATOSHI; USUI TAKEO  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** G05D7/03; A61B1/00; A61B17/00; F16K7/02; F16K31/122  
- **European:**  
**Application number:** JP19960129387 19960524  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP9311726

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the power consumption and to make a fluid controller quiet and compact in controller for controlling the flow rate of a fluid in a device for sending fluid such as liquid and gas.

**SOLUTION:** A valve device 2 used for controlling the flow rate of a fluid flowing in a soft tube 50 for sending fluid such as gas and liquid is constituted of a piston 5 and a cylinder 3, and compressed air is supplied from a compressed air source 10. Thus, a moving member 6 provided in the piston 5 is pushed up and the soft tube 50 is fastened by the moving member 6 and a fixed member 7. Then, the flow rate of fluid in the soft tube 50 is controlled.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-311726

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

| (51)Int.Cl. <sup>6</sup>    | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I          | 技術表示箇所 |
|-----------------------------|-------|--------|--------------|--------|
| G 0 5 D 7/03                |       |        | G 0 5 D 7/03 |        |
| A 6 1 B 1/00                |       |        | A 6 1 B 1/00 |        |
| 17/00                       | 3 2 0 |        | 17/00        | 3 2 0  |
| F 1 6 K 7/02                |       |        | F 1 6 K 7/02 | Z      |
| 31/122                      |       |        | 31/122       |        |
| 審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁) |       |        |              |        |

(21)出願番号 特願平8-129387

(22)出願日 平成8年(1996)5月24日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 竹腰 聡

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 碓井 健夫

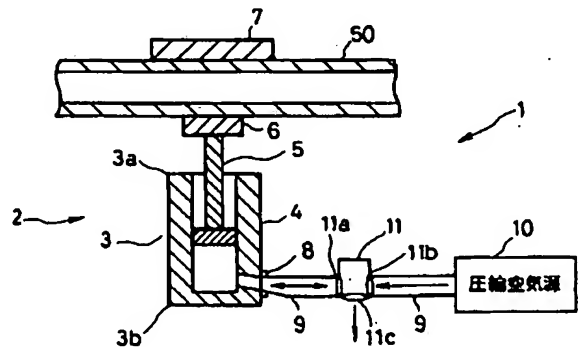
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 流体制御装置

(57)【要約】

【課題】人体に液体や気体などの流体を送る装置における当該流体の流量を制御する流体制御装置について、電力消費を抑え、静かで、コンパクトにする。

【解決手段】気体や液体などの流体を送る軟性チューブ50内を流れる流体の流量の制御をするために使用するバルブ装置2をピストン5とシリンダ3により構成し、圧縮空気源10から圧縮空気を供給することにより、ピストン5に設けられた移動部材6を押し上げて、この移動部材6と固定部材7とにより軟性チューブ50を締め付け、軟性チューブ50内の流体の流量の制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 気体又は液体を流すための軟性チューブの一部を締め付け又は解放することにより、前記軟性チューブ内の気体又は液体の流れを制御する流体制御装置において、

空気圧を動力源として前記軟性チューブの一部の締付又は解放を行うバルブ手段を設けたことを特徴とする流体制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、人体に液体や気体などの流体を送る装置における当該流体の流量を制御する流体制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、病院内で一般的に使われており、人体に液体や気体を送る流体制御装置は多種多様であり、例えば、腹腔鏡下外科手術において用いられる、術野を確保するために送気を行う気腹装置、術部の洗滌や水掛けのために送水を行う送水装置、或いは血液、体液又は前記術部の洗滌や水掛けに使用した液体を吸引する吸引装置等がある。このような装置において、液体や気体などの流体を流したり止めたりする場合には、ソレノイドを用いて電氣的に管路を直接開け閉めする電磁弁を用いたり、同様にソレノイドを用いて軟性チューブを締め付けることにより開閉するピンチバルブが用いられている。この具体例として、図 8 に、生理食塩水を送水するための軟性チューブ 100 をバルブ装置 101 で締め付ける構成を示している。バルブ装置 101 は、ソレノイド 102 と、このソレノイド 102 により生じる磁界によって移動するピストン 103 と、このピストン 103 の先端に設けられ、ピストン 103 の移動に伴って移動する移動部材 104 と、この移動部材 104 の移動によって、軟性チューブ 100 を締め付けるための固定部材 105 により構成されている。

【0003】 このようなバルブ装置 101 により、軟性チューブ 100 内を流れる生理食塩水を止める場合には、ソレノイド 102 に電流を流して磁界を発生させ、ピストン 103 と共に移動部材 104 を固定部材 105 側に移動させ、移動部材 104 と固定部材 105 によって軟性チューブ 100 を締め付けていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図 8 に示したようなバルブ装置 101 では、生理食塩水を大量送水するために、軟性チューブ 100 の有効断面積を大きくしようとすると、ソレノイド 103 を大きくするか、ソレノイド 103 に流れる電流を多くする必要がある。すると、前者の場合では、駆動の際の音や振動が大きくなってしまふ。また、この音や振動を小さくしようとすると、そのために構造が複雑かつ大型化してしまふ。一方、後者の場合では、ソレノイド 103 の駆動に

伴う発熱量が大きくなってしまふ。

【0005】 本願発明は、上述したような課題を解決するためになされたものであって、その目的は、電力消費を抑え、静かで、コンパクトな流体制御装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本願発明の流体制御装置は、液体や気体の流れを制御する手段として、空気圧を動力源として前記流体制御装置の管路の開閉を行う弁を用いることを特徴とするものである。

## 【0007】

## 【発明の実施の形態】

【第 1 の実施の形態】 以下、図面を参照しつつ本願発明の実施の形態を説明する。図 1 及び図 2 は本願発明の第 1 の実施の形態を示すものである。図 1 に示すように、本実施の形態の流体制御装置 1 は、例えば、生理食塩水などの送水に用いられる軟性チューブ 50 がバルブ装置 2 によって締め付けられるような構成になっている。バルブ装置 2 は、シリンダ 3 と、このシリンダ 3 の内壁 4 に沿ってシリンダ 3 の先端 3 a と基端 3 b の両方向に移動するピストン 5 と、このピストン 5 の先端に設けられ、ピストン 5 の移動に伴って移動する移動部材 6 と、この移動部材 6 の移動によって、軟性チューブ 50 を締め付けるための固定部材 7 により構成されている。

【0008】 また、バルブ装置 2 には、シリンダ 3 の内部から外部に連通したノズル 8 が設けられている。ノズル 8 には、送気管路 9 の一端が接続されており、送気管路 9 の他端は圧縮空気を供給する圧縮空気源 10 に接続されている。この圧縮送気源 10 は、持ち運びが可能な装置でも良いし、予め病院内に設置された壁配管であっても良い。送気管路 9 の途中には、3 つの弁 11 a、11 b 及び 11 c から成る三方電磁弁 11 が設けられている。この三方電磁弁 11 の 3 つの弁 11 a、11 b 及び 11 c は、別個独立に開閉することができるようになっている。

【0009】 次に、本実施の形態の流体制御装置 1 の動作について説明する。軟性チューブ 50 によって生理食塩水を流している場合には、三方電磁弁 11 の弁 11 a と弁 11 c が開いている。また、圧縮空気源 10 は駆動しているが、弁 11 b が閉じているために、シリンダ 3 内への圧縮空気の供給は行われない。これにより、シリンダ 3 の内部が開放状態になっているため、軟性チューブ 50 は移動部材 6 及び固定部材 7 により締め付けられない状態になっている。

【0010】 これに対して、軟性チューブ 50 内を流れる生理食塩水を止める場合には、三方電磁弁 11 の弁 11 a と弁 11 b を開いて弁 11 c を閉じる。すると、圧縮空気源 10 から放出された圧縮空気が三方電磁弁 11 及びノズル 8 を介して、シリンダ 3 の内部に供給される。この供給された圧縮空気によって、図 2 に示すよう

に、ピストン 5 及び移動部材 6 がシリンダ 3 の基端 3 b から先端 3 a の方向に移動する。この移動部材 6 が移動すると、固定部材 7 とにより軟性チューブ 50 を締め付けることになり、軟性チューブ 50 内を流れる生理食塩水は停止する。

【0011】一方、再び、軟性チューブ 50 内に生理食塩水を流す場合には、最初の状態と同じように三方電磁弁 11 の弁 11 a と弁 11 c を開いて弁 11 b を閉じる。すると、圧縮空気源 10 からシリンダ 3 の内部への圧縮空気の供給が停止し、さらに、シリンダ 3 内に入っていた圧縮空気は、ノズル 8 及び三方電磁弁 11 を介して外部へ放出される。この圧縮空気の外部への放出と軟性チューブの弾性力とによって、移動部材 6 及びピストン 5 は、図 1 に示すように、シリンダ 3 の先端 3 a から基端 3 b の方向に移動し、軟性チューブ 50 の締め付けが解除される。

【0012】このように、本実施の形態では、軟性チューブ 50 を締め付けるバルブ装置 2 を空気圧を動力源として駆動させるようにしたので、駆動の際の音や振動が大きくなることを防止でき、また、ソレノイドを用いた場合のように発熱量が大きくなることがない。さらに、バルブ装置 2 の駆動に使用される三方電磁弁 11 は、空気の制御を行うだけなので、複雑な構造である必要がなく、小型化が可能である。

【0013】なお、本実施の形態では、軟性チューブ 50 内に生理食塩水を流す場合について説明したが、生理食塩水に限られるものではなく、他の液体或いは気体など、流体であれば何でもよい。

〈第 2 の実施の形態〉次に、本願発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同じ構成については説明を省略する。

【0014】本実施の形態に示す流体制御装置 20 は、図 3 に、その断面図が示されているように、軟性チューブ 50 を締め付けるバルブ装置 21 が、中空ドーナツ状の弾性体 22 とそれを覆うリング部材 23 によって構成されている。中空ドーナツ状の弾性体 22 は、チューブ状の弾性体部材をドーナツ形の円形状に形成したものである。また、中空ドーナツ状の弾性体 22 には、第 1 の実施の形態のバルブ装置 2 を駆動するために使用した送気管路 9、三方電磁弁 11 及び圧縮空気源 10 によって圧縮空気が供給されたり、或いは、内部の圧縮空気が外部に放出されるようになっている。また、中空ドーナツ状の弾性体 22 は、軟性チューブ 50 が中空ドーナツ状の弾性体 22 のドーナツ状の輪の中に入るように配置されている。

【0015】また、リング部材 23 は、その断面が、図 3 に示すように、軟性チューブ 50 の外周面に対向する面のみが開いたコの字状に形成されていて、中空ドーナツ状の弾性体 22 を覆うように配置されている。また、リング部材 23 は、中空ドーナツ状の弾性体 22 に圧縮

空気が供給されて膨張しても、何ら変形しない材質から成っている。

【0016】次に、本実施の形態の流体制御装置 20 の動作について説明するが、中空ドーナツ状の弾性体 22 の内部に圧縮空気を供給する方法及び中空ドーナツ状の弾性体 22 の内部から圧縮空気を外部に放出する方法は、第 1 の実施の形態と同じであるため、以下に異なる箇所を説明する。本実施の形態では、中空ドーナツ状の弾性体 22 に圧縮空気を供給すると、中空ドーナツ状の弾性体 22 が膨張するが、この膨張によってもリング部材 23 は変形しないので、中空ドーナツ状の弾性体 22 は、図 4 に示すように、リング部材のうちの開いた方向、即ち、軟性チューブ 50 に向かって膨張する。これにより、軟性チューブ 50 が締め付けられて、軟性チューブ 50 内を流れる生理食塩水が停止する。

【0017】一方、中空ドーナツ状の弾性体 22 から圧縮空気を放出すると、中空ドーナツ状の弾性体 22 は、再び、図 3 に示すように収縮して、軟性チューブ 50 の締め付けが解除される。このように、本実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様に、軟性チューブ 50 を締め付けるバルブ装置 20 を空気圧を動力源として駆動させるようにしたので、駆動の際の音や振動が大きくなることを防止でき、また、ソレノイドを用いた場合のように発熱が大きくなることがない。

【0018】なお、本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同じように、軟性チューブ 50 内に流すものは生理食塩水に限られるものではなく、他の液体或いは気体など、流体であれば何でもよい。

〈その他〉ところで、上記第 1 及び第 2 の実施の形態では、流体制御装置について述べたが、ここでは、流体制御装置を用いる手術においても使用可能な把持鉗子について説明する。

【0019】従来から、一般に、生体組織を把持したり、生体組織を縫う針を把持するために、把持鉗子を使用している。この把持鉗子は、例えば、特公平 5-86223 に示されているように、把持鉗子を普通のはさみのように手に持って取手を操作すると、この操作に伴って移動軸が移動し、移動軸の先端に設けられた把持部が駆動ピンを軸にして開閉するように構成されている。

【0020】しかしながら、このような把持鉗子では、挟み付ける力量は操作者の加える力に依存しており、誰もが一定の力量で把持することは困難であった。そこで、図 5 ～ 図 7 に示すような把持鉗子が考えられる。即ち、把持鉗子 30 は、図 5 に示すように、その内部に送気及び排気を使用される管路 31 が形成され、把持鉗子 30 の先端には、生体内の組織 32 等を把持するための把持部 33 が設けられている。

【0021】図 6 には把持部 33 の断面図が示されており、把持部 33 は、中空部 34 a が形成された弾性体の把持部片 35 a と中空部 34 b が形成された弾性体の把

持部片35bにより構成されている。把持部片35a及び35bは、管路31と連通しており、管路31を通して中空部34a及び34bに気体又は液体を供給することができるようになっており、この供給によって、弾性体から成る把持部片35a及び35bが膨張するようになっている。また、把持部片35a及び35bの外側には、硬質の外枠部材36が設けられ、把持部片35a及び35bが膨張しても変形しないように構成されている。

【0022】このような構成において、図示しない圧縮空気源又は圧縮液体源から把持鉗子30内の管路31にある一定の圧縮空気又は圧縮液体を供給すると、外枠部材36は変形しないので、図7に示すように、把持部片35a及び35bは、互いが近づくように、即ち、把持部片35a及び35bが閉じるように膨張する。これにより、組織32等を一定の力で把持することができる。

【0023】一方、把持を解除する場合には、把持部片35a及び35bから管路31を通して、中空部34a及び34b内の圧縮空気又は圧縮液体を外部に放出する。すると、膨張していた把持部片35a及び35bは互いが遠ざかるように収縮して、組織32等の把持を解除する。以上より、把持鉗子30によると、組織32等を把持する力は、把持部片35a及び35bに供給される圧縮空気又は圧縮液体の圧力に比例するため、把持部35による把持力が制御でき、誰もが容易に把持鉗子を使用することができる。

〈付記〉なお、以上説明した実施の形態等から、以下のような構成を導き出すことができる。

【0024】〔付記項1〕気体又は液体を流すための軟性チューブの一部を締め付け又は解放することにより、前記軟性チューブ内の気体又は液体の流れを制御する流体制御装置において、空気圧を動力源として前記軟性チューブの一部の締め付け又は解放を行うバルブ手段を設けたことを特徴とする流体制御装置。

【0025】〔付記項2〕前記バルブ手段は、前記空気圧により駆動するピストン及びシリンダを有することを特徴とする付記項1に記載の流体制御装置。

〔付記項3〕前記バルブ手段は、前記空気圧により膨らむ中空の弾性体を有することを特徴とする付記項1に記載の流体制御装置。

【0026】〔付記項4〕前記バルブ手段は、前記空気圧により膨らむ中空ドーナツ状の弾性体を有することを特徴とする付記項1に記載の流体制御装置。

〔付記項5〕前記空気圧の制御に、電磁弁を用いたことを特徴とする付記項1乃至4記載の流体制御装置。

【0027】〔付記項6〕前記電磁弁は、3方電磁弁であることを特徴とする付記項5記載の流体制御装置。

〔付記項7〕前記空気圧の制御に、病院内に設置されている圧縮空気供給源から供給される圧縮空気を用いることを特徴とする付記項1乃至4に記載の流体制御装置。

【0028】〔付記項11〕生体組織などを把持する把持部が先端に設けられた把持鉗子において、前記把持部が、空気圧又は水圧によって膨張することにより、前記生体組織などを掴むことができるような袋状弾性体で形成されたことを特徴とする把持鉗子。

【0029】〔付記項12〕生体組織などを把持する把持部が先端に設けられた把持鉗子において、前記把持部は、空気圧又は水圧によって膨張することにより、前記生体組織などを掴むことができるような袋状弾性体と、前記袋状弾性体の外側に設けられ、前記袋状弾性体の膨張により形状が変形しない外枠部材とを有して成ることを特徴とする把持鉗子。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明の流体制御装置によれば、軟性チューブの一部の締め付け又は解放を行うバルブ手段が空気圧を動力源として駆動するように構成されているので、駆動の際の音や振動が大きくなることを防止でき、また、ソレノイドを用いた場合のように発熱が大きくなるということがないという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1の実施の形態に係る流体制御装置の図

【図2】同第1の実施の形態に係る流体制御装置の主要部の図

【図3】本願発明の第2の実施の形態に係る流体制御装置の主要部の図

【図4】同第2の実施の形態に係る流体制御装置の主要部の図

【図5】本願のその他の発明に係る把持鉗子の図

【図6】同その他の発明に係る把持鉗子の把持部の図

【図7】同その他の発明に係る把持鉗子の把持部の図

【図8】従来の流体制御装置の図

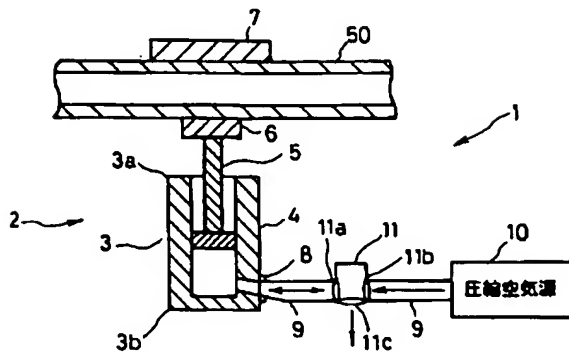
【符号の説明】

- 1 流体制御装置
- 2 バルブ装置
- 3 シリンダ
- 3a シリンダ先端
- 3b シリンダ基端
- 4 内壁
- 5 ピストン
- 6 移動部材
- 7 固定部材
- 8 ノズル
- 9 送気管路
- 10 圧縮空気源
- 11 三方電磁弁
- 11a 弁
- 11b 弁
- 11c 弁
- 21 バルブ装置

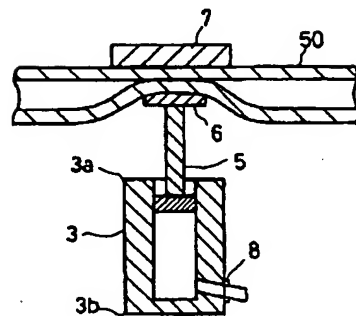
7  
2 2 中空ドーナツ状の弾性体  
2 3 リング  
3 1 管路  
3 2 組織  
3 3 把持部  
3 4 a 中空部  
3 4 b 中空部  
3 5 a 把持部片  
3 5 b 把持部片

3 6 外枠部材  
5 0 軟性チューブ  
1 0 0 軟性チューブ  
1 0 1 バルブ装置  
1 0 2 ソレノイド  
1 0 3 ピストン  
1 0 4 移動部材  
1 0 5 固定部材

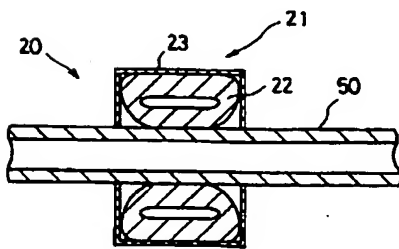
【図 1】



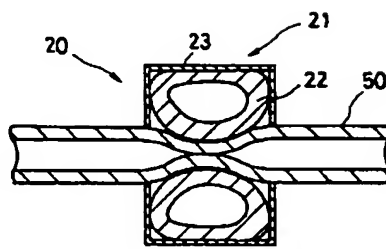
【図 2】



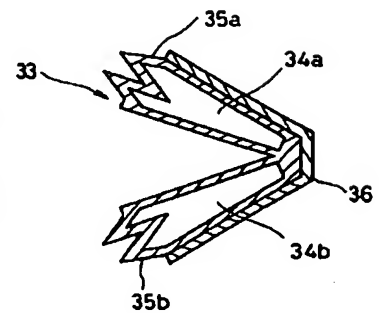
【図 3】



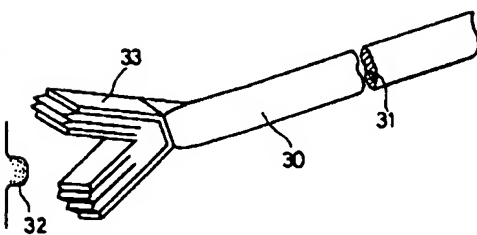
【図 4】



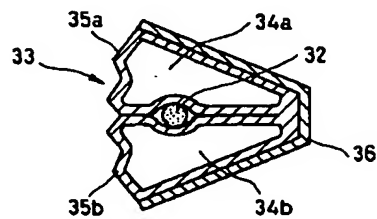
【図 6】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

